

N. ELABORATO	DATA EMISSIONE	DESCRIZIONE	ESEGUITO	CONTROLLATO	APPROVATO
19_18_EO_ENE_CN_EL_01_RE_02	Febbraio 2021	Relazione tecnica	Ing. Massimiliano Pacifico	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
19_18_EO_ENE_CN_EL_01_RE_01	Novembre 2020	Relazione tecnica	Ing. Massimiliano Pacifico	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico
19_18_EO_ENE_CN_EL_01_RE_00	Ottobre 2020	Relazione tecnica	Ing. Massimiliano Pacifico	Arch. Paola Pastore	Ing. Leonardo Filotico

**OGGETTO:**

Progetto degli impianti per la connessione dell'impianto eolico con storage denominato "Contrada Sparpagliata, Donne Masi e Tostini" della potenza complessiva di 154 MW da realizzare nei comuni di Erchie (BR), Torre Santa Susanna (BR), Manduria (TA) e Avetrana (TA)  
Codice Pratica:201900953

**COMMITTENTE:**

**YELLOW ENERGY s.r.l.**  
**Z.I. Lotto n. 31**  
**74020 San Marzano di S.G (TA)**

**TITOLO:**

**BCT90A2\_ImpiantiDiUtenza\_02**

**PROJETTO engineering s.r.l.**

società d'ingegneria

direttore tecnico

Ph.D. Ing. LEONARDO FILOTICO

Sede Legale: Via dei Mille, 5 74024 Manduria  
Sede Operativa: Z.I. Lotto 31 74020 San Marzano di S.G. (TA)

tel. 099 9574694 Fax 099 2222834 cell. 349.1735914

studio@projetto.eu

web site: [www.projetto.eu](http://www.projetto.eu)

P.IVA: 02658050733



SOSTITUISCE:

SOSTITUITO DA:

CARTA: A4

NOME FILE:

19\_18\_EO\_ENE\_CN\_EL\_01\_RE\_02

SCALA:

ELAB.

Tutti i diritti di autore sono riservati a termine di legge. E' vietata la riproduzione senza autorizzazione.

## INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO .....	2
3	DESCRIZIONE OPERE ELETTRICHE .....	4
4	UBICAZIONE ED ACCESSI .....	5
5	SEZIONE 30 kV .....	6
6	SEZIONE 150 kV .....	6
7	CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI.....	7
7.1	CAVIDOTTO AT .....	10
7.2	IMPIANTO DI TERRA .....	10
7.3	SERVIZI AUSILIARI.....	11
7.4	SISTEMA DI PROTEZIONE E MONITORAGGIO .....	12
7.5	ILLUMINAZIONE .....	12
7.6	OPERE CIVILI .....	13
8	QUADRO NORMATIVO.....	14



## 1 PREMESSA

Oggetto del presente documento è la descrizione delle opere di connessione alla RTN dell'impianto eolico da realizzarsi in Contrada Sparpagliata, Donne Masi e Tostini nelle aree di pertinenza dei Comuni di Erchie (BR), Torre Santa Susanna (BR), Manduria (TA) e Avetrana (TA). La sottostazione di trasformazione 30/150 kV di nuova realizzazione avrà una potenza nominale installata di 190 MVA e sarà collocata nell'area corrispondente alla particella 99 foglio 32 del Comune di Erchie (BR).

La connessione allo stallo produttore della stazione RTN 380/150 kV di Erchie, individuato nella planimetria elettromeccanica, avverrà mediante condivisione dello stesso tra più Società condividenti riportate di seguito:

- Yellow Energy s.r.l., codice pratica: 201900953;
- Powertis s.r.l., codice pratica: 202000548;
- Powertis s.r.l., codice pratica: 202000514.

Pertanto è stata prevista la realizzazione di un sistema di connessione comune che permette di collegare la stazione di utenza dell'impianto eolico in progetto e le stazioni di elevazione relative a diversi impianti di produzione di energia elettrica. Detto sistema di connessione condiviso, composto principalmente da un sistema sbarre con tensione 150 kV e relativi dispositivi di protezione, permetterà di ottenere il trasferimento dell'energia prodotta dagli impianti alla sezione a 150 kV della stazione elettrica RTN mediante inserimento in antenna.

## 2 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO EOLICO

L'impianto eolico con denominazione "Contrada Sparpagliata, Donne Masi e Tostini", ricade nei Comuni di Erchie (BR), Torre Santa Susanna (BR), Manduria (TA) e Avetrana (TA), è costituito da n.19 aerogeneratori, ciascuno dei quali comprende un generatore asincrono trifase ( $V = 30.000 \text{ V}$ , P



= 6.000 kW). Queste macchine sono collegate al rispettivo trasformatore MT/BT di macchina (30/0.69 kV).

Gli aerogeneratori sono raggruppati in sottocampi, ogni gruppo è interconnesso tramite linea MT a 30 kV alla stazione di utenza (AT/MT) di proprietà di Yellow Energy s.r.l. connessa al sistema sbarre condiviso mediante modulo GIS, comprendente le apparecchiature di protezione e misura. Il suddetto collegamento si estende per una lunghezza di 750 m e verrà realizzato con linea interrata a 150 kV. Il sistema sbarre condiviso sarà connesso allo stallo produttore della stazione elettrica RTN 380/150 kV di Erchie per mezzo di un cavidotto AT con lunghezza di 390 m. Ogni aerogeneratore è dotato di tutte le apparecchiature e circuiti di potenza nonché di comando, protezione, misura e supervisione.

Si riporta di seguito un quadro sintetico delle specifiche tecniche:

- diametro rotore: 170 m;
- potenza nominale 6,00 MW;
- altezza mozzo: 115 m

Gli aerogeneratori saranno così ubicati:

- n. 5 aerogeneratori nel Comune di Avetrana;
- n. 11 aerogeneratori nel Comune di Erchie;
- n. 2 aerogeneratori nel Comune di Manduria;
- n. 1 aerogeneratore nel Comune di Torre S. Susanna;

La connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale sarà realizzata in corrispondenza della Stazione Elettrica 150/380 kV di proprietà di TERNA S.p.a., esistente in agro di Erchie, la cui distanza dagli aerogeneratori varia da 1 a 5 km circa. L'area in cui ricade il parco eolico si presenta del tutto pianeggiante.

L'impianto eolico sarà suddiviso in più cluster che convergeranno in un punto comune che ospiterà la trasformazione dell'energia in alta tensione per l'erogazione in rete.

L'impianto è pertanto composto dai seguenti elementi:

- n.19 aerogeneratori con annesse all'interno tutte le apparecchiature di macchina;
- cavidotti MT;

- 
- n.1 stazione elettrica AT/MT (150/30 kV) con edificio di stazione ospitante i quadri MT di arrivo e partenza verso i sottocampi e il trasformatore di potenza;

All'impianto di generazione sarà connesso un impianto di accumulo elettrochimico avente una potenza di 40,0 MW (160 MWh) di accumulo.

La potenza in immissione prevista è dato dal contributo della potenza prodotta dal parco eolico e quello dato dal sistema di accumulo, raggiungendo il valore di 154 MW (ac).

4

### 3 DESCRIZIONE OPERE ELETTRICHE

L'intervento in oggetto consiste nella realizzazione di una nuova stazione di elevazione 150/30 kV connessa alla sezione a 150 kV della SE RTN di Erchie mediante condivisione di un sistema sbarre e linea in cavo interrato a 150 kV di nuova realizzazione.

I tracciati degli elettrodotti sono stati individuati in armonia con i seguenti aspetti:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato per occupare la minor porzione possibile di territorio;
- minimizzare l'interferenza ambientale;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione degli elettrodotti.

Le opere di connessione comprendono i seguenti impianti:

- n.1 stallo di trasformazione 150/30 kV per la connessione dell'impianto eolico in progetto di proprietà Yellow Energy s.r.l., codice pratica 201900953;
- cavidotto 150 kV con lunghezza di 750 m che realizza il collegamento della stazione di utenza allo stallo di arrivo linea inserito sul sistema sbarre in condivisione.
- sistema sbarre condiviso dotato di n. 1 modulo GIS per la connessione degli impianti di produzione allo stallo produttore della stazione RTN e uno stallo linea 150 kV di proprietà Yellow Energy s.r.l., anch'esso equipaggiato con n.1 modulo GIS per l'arrivo dall'impianto



di trasformazione in progetto. Le apparecchiature dello stallo in condivisione e dello stallo di arrivo linea saranno ubicate nell'area corrispondente alla particella 121 foglio 33 del Comune di Erchie (BR), la stessa area impegnata dalle stazioni di trasformazione AT/MT di proprietà Powertis s.r.l., codici pratica: 202000548 e 202000514.

- cavidotto 150 kV con lunghezza di 390 m per il collegamento del sistema sbarre condiviso e lo stallo produttore RTN.

Gli impianti sono provvisti di sezionatori con lame di terra, trasformatori di tensione e corrente, interruttori e scaricatori di tensione.

#### 4 UBICAZIONE ED ACCESSI

La stazione elettrica 380/150 kV è ubicata nel comune di Erchie (BR) in modalità entra-esci sull'esistente elettrodotto 380 kV Galatina-Taranto Nord, interessando un'area completamente recintata di circa 290 x 222 m; una strada di servizio di circa 4,00 m di larghezza percorre il perimetro esterno alla recinzione.

L'area adibita alla stazione elettrica di elevazione 150/30 kV di proprietà Yellow Energy s.r.l. sarà ubicata in area pianeggiante individuata in planimetria catastale nel f.l.io. n. 32 del comune di Erchie, particella 99, occupando una superficie di circa 3970 m<sup>2</sup> che verrà interamente recintata. L'area sarà accessibile mediante un ingresso pedonale e cancello carrabile di tipo scorrevole con larghezza di 8 m e un cancello pedonale, inseriti fra pilastri e puntellature in conglomerato cementizio armato.

Gli stalli di trasformazione 150/30 kV di proprietà Powertis s.r.l. e la sezione AT condivisa saranno ubicati in area pianeggiante individuata in planimetria catastale nel f.l.io. n. 33 del comune di Erchie, particella 121, occupando una superficie complessiva di circa 2232 m<sup>2</sup>, anch'essa dotata di recinzione perimetrale e accesso carrabile.



## 5 SEZIONE 30 kV

La sezione in media tensione è composta dal quadro MT a 30 kV costituito da celle del tipo protetto con interruttori di protezione e sezionatori a vuoto isolati in esafluoro di zolfo SF<sub>6</sub>, ad alto potere di interruzione, la derivazione verso il trasformatore sarà prelevata a valle del sezionatore con cavi MT aventi terminali opportunamente isolati. Al fine di impedire manovre errate, tutti i quadri saranno equipaggiati con dispositivo di interblocco elettrico con i corrispondenti interruttori generali oltre a dispositivi di interblocco meccanico.

6

## 6 SEZIONE 150 kV

L'avvolgimento secondario del trasformatore di potenza AT/MT è collegato mediante la sezione MT ai sistemi di produzione, la sezione in alta tensione della stazione elettrica di elevazione si compone dei seguenti apparati:

- n. 1 trasformatore 150/30 kV;
- n. 6 scaricatori di sovratensione.
- n. 3 trasformatori di corrente (fiscale e protezione);
- n. 1 interruttore automatico tripolare, isolato in SF<sub>6</sub> con comando unipolare;
- n. 3 trasformatori di tensione (fatturazione e protezione);
- n. 1 sezionatore di isolamento rotativo tripolare;
- n. 3 terminali aria-cavo.

Il sistema di sbarre verrà connesso allo stallo produttore della SE RTN mediante linea in cavo interrato con tensione di 150 kV, la connessione verrà realizzata attraverso il sistema GIS comprendente le apparecchiature isolate in gas SF<sub>6</sub>, quali interruttori automatici, sezionatori, trasformatori di corrente e tensione. Il sistema sbarre in condivisione sarà inoltre dotato di scaricatori di sovratensione e terminali aria/cavo.



## 7 CARATTERISTICHE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

L'inserimento dell'impianto alla rete di distribuzione sarà:

- di tipo in antenna su Stazione Elettrica connessa alla linea AT;
- con sistema a semplice sbarra;
- con interruttori utilizzati come organi di manovra e interruzione (soluzione normale).

L'interruttore generale automatico (lato 150 kV) sarà asservito ad un sistema di protezione in grado di selezionare i guasti che avvengono a valle dell'interruttore stesso.

Tutto l'impianto e le apparecchiature installate saranno corrispondenti alle prescrizioni delle Norme CEI generali (99-2) e specifiche.

### **Interruttori tripolari in SF6:**

- tensione massima: 170 kV;
- frequenza: 50 Hz;
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale: 325 kV;
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico: 750 kV;
- corrente nominale: 1600 A;
- potere di interruzione nominale in cto cto: 31,5 kA.

### **Sezionatori orizzontali con lame di messa a terra:**

- tensione massima: 170 kV;
- frequenza: 50 Hz;
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale: 315 kV;
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico: 750 kV;
- corrente nominale: 1600 A;
- corrente di breve durata: 31,5 kA.

### **Trasformatori di corrente:**

- tensione massima: 170 kV;
- frequenza: 50 Hz;

- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale: 325 kV;
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico: 750 kV;
- rapporto di trasformazione nominale: 800-1600/5 A/A;
- corrente massima permanente: 1,2 I primaria nominale;
- corrente nominale termica di cto cto: 31,5 kA.

### Trasformatori di tensione:

- tensione massima: 170 kV;
- frequenza: 50 Hz;
- tensione nominale di tenuta a frequenza industriale: 325 kV;
- tensione nominale di tenuta ad impulso atmosferico: 750 kV;
- rapporto di trasformazione nominale: 150.000/1.73/100/1.73 V/V;
- classe di precisione: 0,2-0,5-3P;
- fattore di tensione nominale con tempo di funzionamento di 30 s: 1,5;
- salinità di tenuta alla tensione di 98 kV ( $\text{kg/m}^3$ ): da 14 a 56;

### Scaricatori di tensione 150 Kv:

- frequenza: 50 Hz;
- salinità di tenuta alla tensione di 98 kV ( $\text{kg/m}^3$ ): da 14 a 56;
- tensione residua con impulsi atmosferici alla corrente nominale (8/20  $\mu\text{s}$ ): 396 kV;
- tensione residua con impulsi di corrente a fronte rapido (10 kA fronte 1  $\mu\text{s}$ ): 455 kV;
- tensione residua con impulsi di corrente di manovra (500 A 30/60  $\mu\text{s}$ ): 318 kV;
- corrente nominale di scarica: 10 kA;
- valore di cresta degli impulsi di forte corrente: 100 kA.

### Sbarre:

- corrente nominale: 2000 A.

## Moduli GIS

- Frequenza nominale	50/60 Hz
- tensione nominale	170 kV
- corrente nominale	2000 A
- max. tensione di prova tra fase e terra;	
• tensione di tenuta nominale a frequenza di esercizio 1 min.	325 kV;
• Impulso con onda 1,2/50 ms 650 kV	750 kV
- max. tensione di prova sulla distanza di sezionamento;	
• tensione di tenuta nominale a frequenza di esercizio 1 min.	375 kV;
• Impulso con onda 1,2/50 ms 650 kV	860 kV
- corrente di breve durata	40 kA
- corrente nominale di picco	100 kA
- perdita annua gas SF6	< 1%
- temperatura ambiente: min / max	-25°C / +55°C

## Trasformatore trifase in olio minerale

- tensione massima	170 kV
- frequenza	50 Hz
- rapporto di trasformazione	150+-10x1,25%/30 kV/30 kV
- livello d'isolamento nominale all'impulso atmosferico	650 kV
- livello d'isolamento a frequenza industriale	325 kV
- tensione di corto circuito	12,5 %
- collegamento avvolgimento Primario	Stella
- collegamento avvolgimento Secondario	Triangolo
- potenza in servizio continuo	190 MVA

## Caratteristiche di massima dei componenti MT

- tensione di esercizio nominale Vn	30 kV
- tensione di isolamento nominale	36 kV

- tensione di prova a 50 Hz	1 min 70 kV
- tensione di tenuta ad impulso	170 kV
- frequenza nominale	50 Hz
- corrente nominale in servizio continuo In	2000 A
- corrente ammissibile di breve durata IK	25 kA
- corrente di cresta IP	2,5x· IK
- temperatura di esercizio	-5 ÷ +40 °C

Il centro stella del trasformatore di elevazione 150/30 kV sarà messo a terra dal lato AT, sarà conforme alle prescrizioni delle Norme CEI 14-4, il nucleo sarà di tipo a tre colonne, gli avvolgimenti saranno realizzati in rame elettrolitico, con spire isolate con carta di pura cellulosa, la regolazione di tensione avverrà tramite prese sull'avvolgimento AT, mediante commutatore sotto carico.

I quadri elettrici con livello di tensione di 150 kV saranno completi di idonei isolatori portanti in porcellana per esterno, per tensione nominale di 170 kV e con tenuta ad impulso pari a 650 kV e della carpenteria metallica in acciaio zincato per il sostegno di: scaricatori AT, sezionatori AT, interruttori AT, TA e TV, isolatori portanti e varie.

## 7.1 CAVIDOTTO AT

L'energia degli impianti di trasformazione sarà convogliata verso la Stazione Elettrica 380/150 kV "Erchie" di Terna mediante linea AT interrata a 150 kV; verranno utilizzati terne di cavi unipolari di tipo estruso idonei alla posa interrata in conformità alla norma CEI 11-17.

## 7.2 IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di terra sarà realizzato in conformità alle prescrizioni della norma CEI 99-3, pertanto sarà tale da:

- avere una sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- essere in grado di sopportare, da un punto di vista termico, le più elevate correnti di guasto prevedibili;

- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra;
- evitare danni a componenti elettrici e beni;

Poiché gli impianti di terra saranno comuni ad impianti con diversi livelli di tensione, le prescrizioni precedenti saranno soddisfatte per ciascuno dei sistemi collegati.

La stazione di consegna e connessione sarà dotata di un apposito impianto di terra, realizzato mediante un sistema dispersore con stesura di una rete di terra in corda di rame nudo al di sotto dell'intero piazzale e dell'edificio in muratura e complementata da dispersori a picchetto infissi al fondo di pozzetti di ispezione con chiusino in cemento, che servirà, fra l'altro, a collegare le masse di tutte le apparecchiature.

Al fine di evitare il trasferimento di tensioni tra impianti di terra indipendenti:

- per alimentazione di emergenza in MT, dovranno essere previsti giunti di isolamento sulle guaine dei cavi;
- per alimentazione di emergenza in BT, dovrà essere previsto un trasformatore di isolamento;
- l'eventuale alimentazione ausiliaria avrà il neutro connesso allo stesso impianto di terra della stazione di consegna e connessione.

### 7.3 SERVIZI AUSILIARI

Il sistema dei servizi ausiliari della stazione di elevazione è costituito da n. 2 trasformatori MT/BT con potenza almeno pari a 100 kVA derivata dalla linea MT.

Il quadro BT è alimentato da un accumulatore di carica in grado di alimentare i carichi di tutto l'impianto in caso di blackout. Il sistema fornirà l'energia necessaria per le luci interne ed esterne, cancelli automatici, sistema di videosorveglianza, protezioni, caricabatterie, motori degli interruttori, apparati di telecontrollo e telemanovra, condizionatori, ecc.

E' prevista la fornitura e posa in opera di un sistema di supervisione degli impianti di alta, media e bassa tensione dell'intera sottostazione, da ubicare all'interno dell'edificio in muratura.

Anche per il piazzale della sottostazione all'aperto è prevista la realizzazione di impianti ausiliari, sia per l'illuminazione interna ed esterna ordinaria e di emergenza e sia per la fornitura di un servizio di prese di energia e di servizio di telefonia e distribuzione dati.



L'area adibita allo stallo di linea 150 kV con modulo GIS di proprietà Yellow Energy s.r.l. sarà anch'essa dotata di un fabbricato in muratura, il quale ospiterà le apparecchiature per la fornitura dell'alimentazione ausiliaria, quali un generatore elettrico, quadri di alimentazione BT in AC e DC, alimentazione di emergenza, quadro di protezione e controllo modulo GIS.

Sia nelle aree all'aperto che negli ambienti al coperto sarà curata la fornitura e posa in opera degli accessori di completamento e dei presidi antinfortunistici, quali: schemi, cartelli monitori, cartelli di segnalazione, cartelli con le istruzioni di pronto soccorso, guanti isolanti, tappeti isolanti ed estintori.

#### 7.4 SISTEMA DI PROTEZIONE E MONITORAGGIO

La stazione di elevazione e lo stallo dotato di modulo ibrido saranno controllati da un sistema centralizzato di controllo in sala quadri e un sistema di telecontrollo da una o più postazioni remote. I sistemi di controllo (comando e segnalazione), protezione e misura sono collegati con cavi tradizionali multifilari alle apparecchiature di alta tensione e con cavi a fibre ottiche alla sala quadri centralizzata. Essi hanno la funzione di provvedere al comando, al rilevamento segnali e misure e alla protezione dello stallo, agli interblocchi tra le apparecchiature elettriche e alla elaborazione dei comandi in arrivo dalla sala quadri e a quella dei segnali e misure da inoltrare alla stessa. I sistemi di controllo, di protezione e di misura centralizzati sono installati negli edifici di stazione ed interconnessi tra loro e con le apparecchiature installate tramite cavi a fibre ottiche e hanno la funzione di connettere l'impianto con i sistemi remoti di telecontrollo, di provvedere al controllo e all'automazione a livello di impianto di tutta la stazione.

#### 7.5 ILLUMINAZIONE

Saranno progettati e realizzati gli impianti di illuminazione sia in interno che in esterno alla sottostazione elettrica con le seguenti caratteristiche in conformità alle norme UNI 12464-2:

- illuminazione esterna: il valore medio dell'illuminamento preso in considerazione sarà pari ad almeno 10 lux e sarà realizzato con proiettori orientabili e comandati da interruttore crepuscolare. I corpi illuminanti saranno posti su sostegni di vetroresina:



- illuminazione interna: il valore minimo dell'illuminamento dei locali all'interno del fabbricato sarà pari ad almeno 200 lux, al fine di pilotare indipendentemente l'illuminazione, ogni singolo locale sarà corredato da un interruttore di comando dedicato.

## 7.6 OPERE CIVILI

L'impianto di trasformazione, consegna e connessione sarà realizzato in aree opportunamente attrezzate e completamente recintate.

Nell'ambito di tali aree saranno realizzati gli opportuni fabbricati. L'accesso all'area avverrà da strada, tramite porta pedonale e cancello scorrevole carrabile ad assicurare un rapido accesso agli impianti.

I fabbricati sono costituiti da:

- un edificio in muratura a pianta rettangolare, ubicato nell'area della stazione elettrica di elevazione 150/30 kV, composto principalmente da locale quadri MT e BT, locale misura, locale controllo, un locale per il trasformatore MT/BT, un locale ospitante i dispositivi di protezione; il pavimento sarà di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi, gli infissi saranno in alluminio anodizzato naturale;
- un edificio in muratura a pianta rettangolare, ubicato nell'area adibita allo stallo di arrivo linea in corrispondenza delle sbarre in condivisione composto principalmente da locale generatore elettrico, locale quadri BT di protezione e controllo; il pavimento sarà di tipo flottante con area sottostante adibita al passaggio cavi, gli infissi saranno in alluminio anodizzato naturale.

Le fondazioni dei sostegni sbarre, delle apparecchiature e degli ingressi di linea in stazione, sono realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera.

Le strade interne all'area della stazione saranno asfaltate e con una larghezza non inferiore a 4 m, le piazzole per l'installazione delle apparecchiature saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettive in caso di guasto a terra sul sistema AT.



## 8 QUADRO NORMATIVO

Principali riferimenti normativi assunti nella progettazione:

- Legge n. 186 del 1 marzo 1968 (Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, materiali ed impianti elettrici ed elettronici);
- Decreto congiunto MSE e MATTM n. 37 del 22 gennaio 2008 – GU n. 61 del 12 marzo 2008, in attuazione dell'articolo 11 quaterdecies, comma 13, lettera A della legge n. 248 del 2 dicembre 2005 recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione di impianti all'interno di edifici – nuovo decreto che sostituisce la legge n. 46/90 ed il D. P. R. n. 447/91;
- D. Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003 in attuazione della Direttiva 2001/77/CE sulla promozione delle fonti rinnovabili;
- Legge 3 agosto 2007, n. 123 "Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega al Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia", ad eccezione degli articoli 2, 3, 5, 6 e 7, abrogati dal D. Lgs. n. 81/2008;
- D. Lgs. n. 81 del 9 aprile 2008 (S. O. n. 108 alla G. U. n. 101 del 30 aprile 2008): Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro;
- D. P. R. 19 marzo 1956 n. 302, "Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con il D.P.R. del 27 aprile 1955 n. 547";
- D. P. R. n. 380 del 6 giugno 2001 (Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia) e D. L.vo n. 301 del 27 dicembre 2002 (Modifiche ed integrazioni al D.P.R. n. 380 del 6 giugno 2001).
- D. Lgs. N. 257 del 19 novembre 2007 (Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative alla esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici));
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare del 29 maggio 2008 (approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti),



- 
- D. Lgs. 528/1999, concernente le prescrizioni minime di sicurezza e di salute da attuare nei cantieri temporanei e mobili.

Le Norme del CEI e della IEC assunte nella progettazione della sottostazione sono le seguenti:

- Norma CEI 0-16 "Regole tecniche di connessione (RTC) per utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica";
- Norme CEI 64-8 (IEC 60364), (Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua) nei seguenti fascicoli:
  - CEI 64-8/1, fascicolo 8608: oggetto, scopo e principi fondamentali;
  - CEI 64-8/2, fascicolo 8609: definizioni;
  - CEI 64-8/3, fascicolo 8610: caratteristiche generali;
  - CEI 64-8/4, fascicolo 8611: prescrizioni per la sicurezza;
  - CEI 64-8/5, fascicolo 8612: scelta ed installazione dei componenti elettrici;
  - CEI 64-8/6, fascicolo 8613: verifiche;
  - CEI 64-8/7, fascicolo 8614: ambienti ed applicazioni particolari.
- Norma CEI 0-2 (Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici), edizione del settembre 2002.
- Norma CEI 0-3 (Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati) prima edizione del novembre 1996, fascicolo n. 2910.
- Norma CEI 11-37 (Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV), edizione seconda del luglio 2003, fascicolo n. 6957.
- Norma CEI 64-14 (Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori), edizione prima del dicembre 1996, fascicolo n. 2930 e variante V1, fascicolo n. 5779 di ottobre 2000.
- Norma IEC 61936 - Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
- Norme CEI 11-17, fascicolo 558 (Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica - linee in cavo).
- Norme CEI 17-13, fascicolo 542 (Quadri elettrici - ACF per tensioni non superiori a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua);

- Norme CEI 17-13/1, fascicolo n. 1433 (1990) - Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT); Parte 1: Prescrizioni per apparecchiature di serie (AS) e non di serie (ANS); Norma CEI-EN 60439-1-A1, fascicolo 2254V (prima variante alla norma CEI 17-13/1);
- Norme CEI 17-13/2 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri per bassa tensione); Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
- Norme CEI 17-13/3 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri per bassa tensione); Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD);
- Norme CEI 17-13/4, fascicolo n. 1892 del 1992 Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri per bassa tensione); Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate per cantiere (ASC);
- Norma CEI 34-21 (IEC 60598-1), (Apparecchi di illuminazione- Parte 1: Prescrizioni generali e prove);
- Norme CEI 17-5, fascicolo 460 (Norme per interruttori automatici per corrente alternata a tensione nominale non superiore a 1000V);
- Norme CEI 11-18, fascicolo 604 (Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni);
- Norme CEI 20-19, fascicolo 1334 (cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V);
- Norme CEI 20-20, fascicolo 1345 (cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V)
- Norme CEI 20-22, fascicolo 1025 (prova dei cavi non propaganti l'incendio);
- Norme CEI 20-35, fascicolo 688 (Parte I: prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale);
- Norme CEI 20-36, fascicolo 689 (prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici);
- Norme CEI 20-37, fascicolo 739 (prove sui gas emessi durante la combustione);



- Norme CEI 20-38, fascicolo 1026 (Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte I: Tensione nominale  $U_0/U$  non superiore a 0,6/1kV);
- Norme CEI 23-8, fascicolo 335 (tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori);
- Norme CEI 23-14, fascicolo 297 (tubi flessibili in PVC e loro accessori);
- Norme CEI 23-18, fascicolo 532 (interruttori differenziali per usi domestici e simili);
- Norme CEI 23-25, fascicolo 1176 (tubi per le installazioni elettriche - Parte I: Prescrizioni generali);
- Norme CEI 23-28, fascicolo 1177 (tubi per le installazioni elettriche - Parte II: norme particolari per tubi);
- Norme IEC 529 (Classificazione dei gradi di protezione degli involucri).
- Norma EN ISO/IEC 17025 sugli organismi di accreditamento dei laboratori di certificazione;
- Norme CEI/IEC (in particolare le norme: EN 60439-1 e IEC 439 per i quadri elettrici, CEI 110-31 per il contenuto di armoniche e i disturbi indotti sulla rete dal gruppo di conversione, CEI 110-8 per la compatibilità elettromagnetica EMC e la limitazione delle emissioni in RF) per gli aspetti elettrici ed elettronici convenzionali;
- Norme CEI EN 61724 per la misura ed acquisizione dati.

Per quanto concerne l'esecuzione delle opere di impianti elettrici, dovranno essere rispettate le seguenti norme del CEI, che attengono all'esercizio degli impianti elettrici, le quali, con riferimento alla esecuzione degli impianti elettrici, contengono prescrizioni in merito alle attività di lavori fuori tensione e di lavori in prossimità di impianti in tensione, al fine di garantire la sicurezza degli operatori:

- Norma CEI 11-27, terza edizione del febbraio 2005, fascicolo n. 7522: Lavori su impianti elettrici;
- Norma CEI 11-48 (CEI EN 50110-1), seconda edizione, fascicolo n. 7523 del febbraio 2002: Esercizio degli impianti elettrici;
- Norma CEI 11-49 (CEI EN 50110-2), fascicolo n. 4806 del 1998: Esercizio degli impianti elettrici (allegati nazionali);



- 
- Norma CEI 13-4 (gruppi di misura).

Dovranno essere altresì rispettate tutte le altre leggi, i decreti e le circolari ministeriali concernenti aspetti specifici dell'impiantistica elettrica in bassa e media tensione e le disposizioni specifiche concernenti ambienti ed applicazioni particolari. Analogamente, per quanto riguarda le norme CEI, dovranno essere osservate le altre norme, non citate in precedenza, relative ad installazioni particolari ed ai singoli componenti.

Dovranno essere rispettate le norme e tabelle UN. EL., le norme e tabelle UNI, l'elenco aggiornato dei materiali e degli apparecchi ammessi al marchio IMQ, le pubblicazioni IEC, i documenti di armonizzazione (HD) e le norme (EN) europee CENELEC, le pubblicazioni CEI - CECC.

